M. Smoluchowski

Kobiety w naukach ścisłych.

Kobiety w naukach ścisłych.[1])

Człowiek starej daty, któryby się znalazł na dzisiejszem zebraniu, przedziwiłby się nie mało już samym doborem tematu, o którym mam mówić: Kobiety w naukach ścisłych? Wszak aż do ostatnich czasów temi naukami się wogóle nigdy nie zajmowały, i przyczynek kobiet do rozwoju nauk ścisłych jest znikomo mały!

Na tem istotnie też opierał się jeden z głównych argumentów, mających uzasadnić rzekomą niższość intelektualną kobiet. Nie zajmują się matematyką, ani fizyką, ani chemią — bo nie są zdolne do tego, bo wogóle nie potrafią myśleć logicznie! Sztuka, literatura jeszcze są dla nich przystępne, ale nauki wymagające przed wszystkiem inne matematycznej ścisłości myślenia i chlubiące się mianem nauk ścisłych, te nauki zawsze kobietom pozostaną obce.

Dziś zapatrywania ogółu na tę sprawę już znacznie się zmieniły. Dogmat o zasadniczej nielogiczności umysłu kobiecego przeszedł do składu starych przesądów. Zapewne że ~~[illegible]~~ dużo jest i takich kobiet, które mówią — podług Sienkiewicza — że dwa i dwa to jest lampa, ale odkąd szkoły średnie, a częściowo i wyższe, otworzono kobietom, odkąd wogóle poziom wykształcenia ich zbliżył się do poziomu wykształcenia męskiego, spostrzeżono ze zdziwieniem, że kobiety potrafią całkiem dobrze myśleć, jeżeli przeszły odpowiednie wyszkolenie i — jeżeli do tego mają ochotę.

Absolwentki gimnazyów naszych nie gorzej i nie lepiej znają się na sinusach, cosinusach, logarytmach jak chłopcy, a również na uniwersytecie słuchają wykładów matematyki wyższej, fizyki, chemii z równym skutkiem. Profesorowie, którzy pod tym względem nabrali doświadczenia, twierdzą że studentki nawet może przewyższają studentów w bystrości pojmowania, w sumiennej pilności oraz w łatwości przyswajania sobie materyału — jakkolwiek pod innym względem, co do samodzielności myślenia mężczyźni stoją wyżej.

W Anglii i Ameryce od znacznie dłuższego już czasu niż u nas studyum uniwersyteckie jest dostępne kobietom; ~~[illegible]~~ (początek zrobiły) Queen's College i Bedford College, należące do Uniwersytetu w Londynie, (które) już od roku 1848 dają ~~[illegible]~~ im wyższe wykształcenie; tam też liczba kobiet, które złożyły egzamina uniwersyteckie, które zdobyły stopnie naukowe, ~~[illegible]~~ bakalaureaty, doktoraty, w dziedzinie nauk ścisłych, jest olbrzymia. W Ameryce kobiety jako nauczycielki w szkołach niższych i średnich zajmują miejsce pierwszorzędne, nawet wypierają coraz bardziej mężczyzn, i nie dziwimy się temu, wszak wiemy że posiadają wogóle zamiłowanie i zdolności do pracy pedagogicznej, a zrozumienie dla nauki mają

[1]) Odczyt ś.p. prof. M. Smoluchowskiego, wygłoszony w r. 1912 ~~przez~~ ~~pr~~ w Związku naukowo-literackim we Lwowie, dotychczas nigdzie nie publikowany.

takie same jak mężczyźni. Ale spotykamy się tam także z coraz bardziej rosnącą liczbą kobiet profesorów, wykładających matematykę, fizykę, chemię i nauki opisowo przyrodnicze na stopniu uniwersyteckim. Słynny uniwersytet Cambridge, ognisko nauk ścisłych w Anglii, obejmuje w liczbie 17 kolegiów także dwa kolegia wyłącznie dla kobiet przeznaczone, Girton College i Newnham College, w których cały personel nauczycielski jest kobiecy. W Stanach Zjednoczonych istnieją dwa uniwersytety ~~specjalnie~~ dla kobiet ~~przeznaczone~~: Bryn Mawr College w Pensylwanii i Wellesley College w Massachussetts. Pierwszy posiada personel mieszany; tam m.i. profesorami fizyki i chemii są mężczyźni, podczas gdy katedrę matematyki wyższej zajmuje od przeszło 20 lat pani Charlotte Scott, podobno matematyczka niepośledniej miary. W drugim wszystkie profesury są zajęte przez kobiety.

Nie ulega zatem żadnej wątpliwości i każdy to dzisiaj przyznać musi, że między kobietami znajduje się spora liczba — może nie mniej niż między mężczyznami — takich które potrafią nabyć gruntowne wykształcenie w zakresie nauk ścisłych, które są zdolne objąć cały obszar i całą głębię tych nauk.

Są one zdolne do nauczenia się ~~z~~ a także zdolne do uczenia innych — ale inna jeszcze kwestya się nasuwa, i nią głównie dzisiaj się zajmiemy: czy są one zdolne do samodzielnej twórczej pracy naukowej w tym zakresie i czy dorównywują one mężczyznom w produktywności naukowej?

Pod tym ostatnim względem niewątpliwie sprawa przedstawia się całkiem odmiennie. Do tego stosują się słowa na wstępie powiedziane, że aż do bardzo niedawna ~~czasu~~ zasługi kobiet koło postępu nauk ścisłych były prawie równe zeru, ~~prawie że zero~~. A nawet i dzisiaj produktywność naukowa kobiet — z wyjątkiem jednej ~~osoby~~ o której jeszcze dalej będzie mowa — w zakresie tych nauk jest: une quantité négligeable, pomimo że ~~w~~ twórczość ich ~~[illegible]~~ w literaturze, sztuce, poezyi tak znaczne, często pierwszorzędne zajmuje miejsce.

Z przeszłości moglibyśmy przytoczyć sporo nazwisk kobiet uczonych, które stworzyły prace pewnej wartości naukowej. ~~Tak~~ Niedawno np. zwrócono uwagę na badania pewnej angielki, Mrs. Fulhame, z zakresu chemii, wydane w Londynie 1794, w której autorka podała różne ciekawe spostrzeżenia nad tem co dzisiaj nazywamy roztworami koloidalnymi złota i srebra.

Z dzisiejszych czasów wymienię angielkę Mrs. H. Sidgwick, siostrę byłego premiera ministrów Balfoura i wdowę po profesorze H. Sidgwick, stojącą dzisiaj na czele Newnham College w Cambridge, która w latach 1880-84 udział brała w nadzwyczajnie starannych,

przeprowadzonych pracach doświadczalnych słynnego fizyka Lorda Rayleigha nad ustaleniem jednostek elektrycznych. Wymienić wypada dalej angielkę Mrs. Hertha Ayrton, żonę profesora elektrotechniki Ayrtona w Londynie, która wykonała ciekawe badania nad łukiem elektrycznym, ogłosiła dzieło naukowe o tym samym przedmiocie, w roku 1902 nawet była proponowana na członka Royal Society w Londynie, jednak ze względów formalnych, t.j. z powodu że jest kobietą, nie została wybrana. Możnaby wymienić niemkę ~~[illegible]~~ Agnes Pockels, amerykankę Miss Benson, holenderkę Van der Noot, które wykonywały badania eksperymentalne z dziedziny zjawisk włoskowatości, ~~angielkę Lady Huggins badającą widma~~ i niemkę Lise Meitner, pracującą na polu promieniotwórczości, a zapewne jeszcze niejedno inne nazwisko możnaby dorzucić, z zakresu matematyki, chemii lub astronomii.

Przyznać trzeba jednak że nazwiska te utkwiły nam w pamięci właśnie tylko dlatego że były to kobiety, sam zaś przyczynek naukowy od nich pochodzący jest tak drobny, że ginie w powodzi prac równie ważnych lub bez porównania ważniejszych, jakie inni uczeni wykonali i wykonują.

Z resztą aby nie polegać wyłącznie na ~~moim~~ własnym sądzie subjektywnym biorę do ręki Auerbacha Geschichtstafeln der Physik, zawierające wyliczenie wszystkich ważniejszych odkryć i badań na polu fizyki oraz nauk pokrewnych — i żadnego z owych nazwisk tam nie znajduję. Wogóle pośród przeszło 1300 nazwisk tam wymienionych spotykamy tam tylko trzy nazwiska kobiet; sądzę że istotnie jedynie te trzy nazwiska mają znaczenie więcej niż efemeryczne w historyi nauk ścisłych, i niemi wypada nam obecnie się zająć nieco więcej szczegółowo, jeśli pragniemy sobie wyrobić zdanie o istotnych zasługach uczonych kobiet.

Są to: ~~pani~~ ~~panna~~ mademoiselle Sophie Germain, Zofia Kowalewska i Marya ze Skłodowskich Curie.

Mademoiselle Sophie Germain jest znana w fizyce teoretycznej jako autorka słynnej pracy o drganiach płyt sprężystych, która co prawda później okazała się błędną, ale mimo to posiadała pewne znaczenie dla postępu nauki. Aby przedmiot tych badań nieco bliżej objaśnić, pozwolę sobie przypomnieć owe bardzo efektowne doświadczenia, w których płyty sprężyste, n.p. okrągłe albo kwadratowe kawałki grubej blachy mosiężnej, przymocowane na odpowiednim statywie, zostają ~~[illegible]~~ pobudzone do drgań poprzecznych, n.p. zapomocą pociągnięcia smyczka skrzypcowego w jednym punkcie brzegu. Jeżeli na taką płytę nasypiemy nieco miałkiego piasku, wówczas owe drgania układają go w ładne regularne

figury, których kształt zależy od kształtu płyty oraz od sposobu jak została pobudzona do drgań.

Odkrył to zjawisko Chladni pod koniec 18 wieku; od tego nazywano je „Chladnische Klangfiguren”, i doświadczenia te spopularyzowane przez ~~dzieło~~ Chladniego 1802 i przez jego wykłady publiczne, szerokiego wówczas nabyły rozgłosu w Niemczech i Francji.

Na życzenie Napoleona, któremu się podobały owe doświadczenia, Akademia Francuska rozpisała w roku 1809 nagrodę za pracę, któraby te zjawiska teoretycznie wyjaśniła. Chodziło tu zatem o rozwiązanie problemu matematycznego: jak drgania takiej płyty się odbywają, a było to tem trudniejsze że ogólna, matematyczna teorja zjawisk sprężystości wówczas jeszcze nie była znana. ~~była znana~~.

Lagrange jednak, który ~~[illegible]~~ zasiadał w Komisji oceniającej, odkrył błąd w rachunkach. W poprawionej formie praca znów została przedstawiona Akademii i w roku 1815 nagroda owa została przyznana autorce, która i w dalszym ciągu jeszcze ~~[illegible]~~ swe badania nad tym samym przedmiotem uzupełniała ~~[illegible]~~.

~~[illegible]~~ Wiemy dzisiaj, jak wspomniałem, że wszystkie ~~[illegible]~~ wyników (wyniki prac Zofii poprawione) były błędne. W tego rodzaju zagadnieniach chodzi mianowicie o wyprowadzenie tak zwanego równania różniczkowego, które określa zachowanie się punktów powierzchni płyty, a po drugie o wyprowadzenie t.zw. warunków kraicowych, które określają sposób ~~zachowania~~ jak brzegi płyty podczas ruchu się zachowują. Pierwsze równanie było poprawne, ale warunki kraicowe były błędne i skutkiem tego też sam rezultat końcowy fałszywy.

~~[illegible]~~ Ciekawy, (jest to przedmiot najeżony niezwykłymi trudnościami, więc) że znany matematyk Poisson powracając do tego samego problemu w roku 1829 podał inne warunki kraicowe niż Panna Germain, ale również błędne. Dopiero Kirchhoff w r. 1850 znalazł właściwe do owego przypadku się stosujące warunki kraicowe, i podał zupełne rozwiązanie ~~[illegible]~~ zagadnienia dla płyt okrągłych, ale odpowiedni rachunek dla płyt kwadratowych takie przedstawiał trudności, że po licznych staraniach ze strony różnych fizyków i matematyków dopiero przed trzema laty (1909) rozwiązanie jego zostało znalezione. Dokonał tego niezwykle utalentowany, w wieku młodocianym, 30 lat, zmarły fizyk szwajcarski Walter Ritz, któremu przyznana została za to nagroda Akademii Francuskiej Prix Leconte — niestety już po śmierci.

~~Powracając do~~ —

Powracając do pracy panny Zofii Germain przypomnieć trzeba, że był to czyn naukowy wybitny na owe czasy, i jako taki też mimo późniejszej krytyki zachowuje miejsce zaszczytne w historji fizyki matematycznej. Co do osobistości autorki nie wiele podać potrafię szczegółów interesujących, gdyż życie jej nie odznaczało się barwnością wypadków — w jaskrawem przeciwieństwie do epoki na którą przypadało: 1776 aż do 1831. Znakomity leksykon biograficzny naukowców Poggendorffa powiada lakonicznie: „Keine nähere Nachricht von ihren Lebensverhältnissen, war unverheirathet", natomiast w „Biographie Universelle Michaud" znajdujemy życiorys serdeczny, napisany z dużym talentem.

Zdaje się, że to nie przypadkowa tylko koincydencja, że właśnie za burzą rewolucji francuskiej przypada pojawienie się osobistości tak niezwykłej jak panna Germain.

Nie dążyła ona jednak śladem kobiet, które na równi z mężczyznami walczyły na barykadach. Przeciwnie, przeraził ją cały ten zgiełk wojny domowej, w której i jej rodzina pewien bezpośredni brała udział, gdyż ojciec jej był członkiem de l'assemblée constituante. Za ideał jako dziecko 13 letnie obrała sobie Archimedesa, który zadumany w swych geometrycznych poszukiwaniach nie zauważył wcale jak nieprzyjaciel zajął miasto oblężone i wtargnął do jego domu. Odtąd mimo oporu rodziców poświęciła się studjowaniu dzieł matematycznych, kształcąc się jako samouk, często nawet potajemnie spędzając noce nad książką.

Słynny matematyk Lagrange poznał się na jej zdolnościach, gdy pod przybranym nazwiskiem, podając się za ucznia szkoły politechnicznej, jemu przesłała swe opracowanie matematyczne. Dowiedziawszy się przypadkowo, kto był jej autorem, odwiedził pannę Germain i odtąd zapoznawali się z nią i schadzali się w jej domu wybitni uczeni, pragnący [illegible] z osobistością uczonej matematyczki i jej darem konwersacji; biograf powiada, że rozmowa jej posiadała elegancję pięknego wzoru matematycznego Laplace'a, a często nawet odznaczała się natchnieniem poetyckiem. Uwielbiała ona przedewszystkiem harmonię i porządek; badała prawidła matematyki, podziwiała porządek wieczny w prawach przyrody, pragnęła porządku, harmonii i sprawiedliwości w urządzeniach społecznych.

Ale nawet nie znając wcale żadnych bliższych szczegółów biograficznych, i sądząc jedynie podług działalności naukowej panny Germain, od razu poznajemy, że trzeba ją zaliczyć do typów umysłowych, które Ostwald nazywa „klasykami" w przeciwstawieniu do „romantyków".

Czyż to nie jest charakterystycznem, że w ciągu 17 lat ciągle tym samym [illegible] szczególnym zagadnieniem się zajmowała, że napisała pięć prac nad tym przedmiotem, stopniowo poprawiając i uzupełniając swoje badania, że żadną inną wybitniejszą pracą się nie zajmowała.

Świadczy to chyba o skłonności do ścisłych, ciągłych i starannych rozważań w jednym kierunku, jakiej niejeden mężczyzna by mógł pozazdrościć.

Całkiem odmiennym typem umysłowym była druga uczona, przedtem wspomniana: Zofja Kowalewska, a umysłowość objawiająca się w nauce łączyła się ściśle też z usposobieniem jakie znamy z biografji, listów i pamiętników.

Charakter niestały, zmienny w sympatjach i antypatjach, działający impulsywnie, często wprost nierozsądnie, bez zastanowienia, usposobienie wahające się między ekstazą i przygnębieniem, umysł nadzwyczajnie ruchliwy, garnący się z zapałem niesłychanym do wszystkiego co zajmujące i porywające, do nauki, literatury, socjalizmu, prądów wolnościowych. A w badaniach naukowych czyż to nie uderzające, że prace, które ogłosiła — w dziedzinie ścisłej — odnoszą się do pięciu najrozmaitszych różnych, odrębnych przedmiotów.

Pierwsza z nich, rozprawa doktorska, dotyczyła teorji cząstkowych równań różniczkowych.

różniczkowych; w drugiej autorka opracowywała pewne zagadnienie z dziedziny nadzwyczajnie trudnej i niedostępnej matematyki t.zw. całek Abela; trzecia rozprawa odnosiła się do przedmiotu z zakresu fizyki teoretycznej: załamania światła w ośrodkach krystalicznych, czwarta ~~[illegible]~~ do badań Laplace'a nad obręczami Saturna, a wreszcie piąta i szósta praca do pewnego klasycznego zagadnienia z dziedziny mechaniki, do ruchu obrotowego ciała sztywnego. Te ostatnie dwie prace ~~[illegible]~~ imię Kowalewskiej najwyżej wsławiły i za nie ~~[illegible]~~ ona nagrodzoną została przez Akademię Francuską przyznaniem nagrody Prix Bordin (1888).

Ażeby choć kilku słowami wyjaśnić, co jest przedmiotem tego zagadnienia, pozwolę sobie przypomnieć zabawkę dziecinną: bąk wirujący. Jeśli bąk taki, ~~[illegible]~~ nie wprowadzając go w ruch obrotowy, postawimy na stole, tak ostrym końcem osi jego utkwił w małem wydrążeniu, ~~[illegible]~~ bąk mimo to się przewróci pod działaniem ciężkości. Jeśli mu jednak nadajemy ruch obrotowy, bąk zachowuje się całkiem odmiennie, nie wywraca się pod wpływem ciężkości, tylko tak się porusza, że oś jego opisuje rodzaj stożka na około pionu. Otóż ruch ten da się obliczyć z całą ścisłością na podstawie zasad mechaniki, można najdokładniej przewidzieć, jakie kolejne pozycye oś będzie zajmować, z jaką prędkością będzie zmieniać swój kierunek ~~swoją pozycyę~~ itd. To zagadnienie już ~~[illegible]~~ Lagrange rozwiązał ~~w pierwszych latach wieku dziewiętnastego~~ pod koniec wieku osiemnastego. Natomiast mimo licznych wysiłków nie udało się matematykom rozwiązać zadania ogólnego ~~tj. jeśli~~ t.j. przypadku gdzie kształt ciała obracającego się nie posiada symetryi obrotowej jak bąk tylko jest dowolny, i gdzie stały punkt, koło którego obrót się ~~[illegible]~~ odbywa, ma pozycyę dowolną. Otóż Kowalewskiej udało się znaleźć jeszcze jeden specyalny przypadek, w którym to obliczenie daje się wykonać, ~~a poza~~ ~~w ostatnich latach matematycy~~ pobudzeni do dalszych badań przez pracę Kowalewskiej ~~nawet udowodnili że~~ ~~to wogóle jedyne przypadki w których rachunek~~ ~~[illegible]~~ ~~[illegible]~~ może być w ten sposób wykonany.

Jak dalece współcześni uczeni cenili ~~[illegible]~~ talent Kowalewskiej o tem świadczy n.p. nekrolog napisany w Crelle's Journal für Mathematik przez słynnego niemieckiego matematyka prof. Kroneckera, w którym między innemi zaznacza: „Sie verband mit einem ausserordentlichen Talent, sowohl für allgemeine mathematische Speculation als auch für die bei der Ausführung specieller Untersuchungen notwendige Technik, gewissenhaften und unermüdlichen Fleiss; [hielt bei intensivster Facharbeit stets ihren Sinn für andere geistige Interessen offen; bewahrte dabei immer ihre Weiblichkeit und erwarb und erhielt sich darum im Verkehr auch die Sympathien derjenigen die ausserhalb ihres fachwissenschaftlichen Kreises standen.] Die Geschichte der Mathematik wird

von ihr als einer der merkwürdigsten Erscheinungen unter den überhaupt äusserst seltenen Forscherinnen zu berichten wissen. Ihr Gedächtnis wird durch die zwar nicht zahlreichen, aber wertvollen Arbeiten, welche sie veröffentlicht hat, in der ganzen mathematischen Welt fort dauern ~~[die Erinnerung an ihre bedeutende [illegible] und dabei anmutvolle Persönlichkeit wird in den Herzen aller derer fort leben, welche das Glück hatten, sie zu kennen.]~~

W przeciwieństwie do Zofii Germain ~~[illegible]~~ umysłowość Zofii Kowalewskiej ~~[illegible]~~ wykazuje jaskrawo cechy typu „romantycznego" (według Ostwalda): ruchliwość albo raczej burzliwość umysłu, drażliwość, intensywność wysiłków ~~[illegible]~~ krótkotrwałych, to co się zwykle ~~[illegible]~~ określa słowem „genialności". Aby uniknąć nieporozumienia, zaznaczę jednak wyraźnie, że słowo „romantyczność" oznacza tu wyłącznie tylko ~~[illegible]~~ pewne usposobienie intelektualne, a nie romantyczność uczuciową w potocznym tego słowa znaczeniu. Pod tym ostatnim względem przeciwnie, pisma i listy pozostałe dowodzą, że Kowalewska (która wyszła za mąż tylko ~~[illegible]~~ [illegible], aby wydostać się z uciśniających stosunków domowych i módz się oddać nauce) ~~przez~~ całe życie pragnęła daremnie poznać to co nazywała „ptakiem niebieskim" i co zajmuje takie naczelne często miejsce w życiu innych kobiet. Zdaje się, że żywo odczuwała ten brak i że to było jedną z tragedyj jej życia.

Co do tej strony jej życia powstała nawet pewnego rodzaju polemiczna literatura, dzięki biografom Kowalewskiej, których ~~[illegible]~~ interesowały zdarzenia jej życia prywatnego stokroć razy więcej niż jej znaczenie w nauce. Dziwna to rzecz, że mężczyzna uczony występuje [illegible] jako coś prawie nieosobowego, jako autor pewnych prac naukowych, i wyłącznie według wartości tych prac ocenia się jego znaczenie, bez względu na jakiekolwiek strony życia prywatnego. Gdy zaś chodzi o kobietę uczoną, wszyscy interesują się przedewszystkiem jej życiem prywatnem, które przecież najzupełniej obojętnem jest przy ocenie zasług naukowych, ~~a przy tej okazji zazwyczaj nie obejdzie się bez~~ a jak łatwo przy tem o rzucanie podejrzeń, ~~[illegible]~~ (Dzisiaj) nie do rzeczy ni mężczyzna przecież każdorazowych w oczach ogółu.

Właśnie dla tego też że obchodzi nas tu strona naukowa, a nie prywatna ~~[illegible]~~ życia Kowalewskiej — (zresztą ciekawego jak ciekawą była cała ta osobistość) ~~burzliwego~~ jak burzliwym był jej umysł — ograniczę się do kilku tylko dat biograficznych ~~odnoszących się~~ —

Była córką generała rosyjskiego Korwina Krukowskiego, urodzona 1851 w Moskwie; mając lat 17 wyszła za mąż ~~[illegible]~~ (na razie tylko pozornie) za prof. paleontologii‡ Kowalewskiego, a umożliwiło jej studyowanie matematyki w Heidelbergu, Berlinie i Getyndze, gdzie 1874 otrzymała doktorat. Życie rodzinne nie było szczęśliwe; ~~[illegible]~~ spędzała też dużo czasu na wyjazdach za granicę i tak w r. 1883 w Paryżu doszła ją wiadomość, że mąż wskutek trudności finansowych popełnił samobójstwo. Wówczas została powołana w r. 1884 jako docentka a w krótce ~~później~~ jako profesor matematyki na uniwersytet do Sztokholmu i na tem stanowisku rozwinęła właściwie swoją działalność naukową, zbyt krótką niestety, gdyż w r. 1891 nagle

zmarła na zapalenie płuc. [Gdyby śmierć nie była tak przedwcześnie położyła kres jej działalności, niewątpliwie rola Kowalewskiej w dziedzinie matematyki i fizyki teoretycznej byłaby wiele donioślejsza. Tak w ciągu siedmiu lat swej profesury dała świadectwa niezwykłych (praktycznie prawie genialnych) uzdolnień, ale (zawsze są to raczej drobiazgi) nie zdołała stworzyć nowych dziedzin wiedzy, otworzyć nowych dróg (postępu) badaniom w nauce — (do czego prawdopodobnie przed wszystkiemi innemi kobietami była uzdolniona.)

(nowy ustęp)

Pod względem znaczenia ogólno naukowego działalność Pani Curie-Skłodowskiej, do której obecnie przechodzę, jest niewątpliwie o wiele donioślejsza.

Imię to dotąd nabyło rozgłosu, jakim żadna inna kobieta uczona się nie cieszyła, i niewątpliwie też trwale zostanie zapisane na wybitnem miejscu w historyi fizyki i chemii.

Niestety trudno podać (w krótkim czasie) choćby pobieżny rzut oka na pole działalności pani Curie-Skłodowskiej; bo są to rzeczy nowe, dziedzina zjawisk całkiem nowych, niezwykłych, a jak kolosalny jest materyał już na tem polu nagromadzony, o tem świadczy chyba (obszerne) dzieło Pani Curie „Traité de radioactivité", w którem (autorka) w dwóch tomach, o łącznej objętości blisko 1000 stron daje lakoniczny, zwięzły opis prac swej oraz innych uczonych na polu zjawisk promieniotwórczości. Ograniczę się więc (musimy jedynie) do nakreślenia rysów zasadniczych.

Co do szczegółów osobistych wspomnę tylko tyle że Marya Skłodowska urodziła się w Warszawie 1867, studyowała w (mieście rodzinnem), później w Paryżu, przeszedłszy na pole (fizyki i chemii) na Sorbonnie; tamże poznała Pro. Pierre Curie, ówczas już wybitnego, znanego uczonego, który jednak wobec zwartej kliki rządzącej w Paryżu tylko powoli w swej karyerze postępował. Był ówczas asystentem w Sorbonnie i równocześnie „Chargé de Cours" tj. docentem płatnym, w miejskiej szkole (techniczno-przemysłowej) „École de Physique et Chimie industrielle". W roku 1895 został tamże profesorem i ożenił się z Panną Skłodowską, i odtąd małżonkowie po części wspólnie, po części osobno wykonywali prace doświadczalne w prymitywnem, prowizorycznie urządzonem laboratoryum swej szkoły.

Wówczas odkrycie promieni Röntgena (1895), o tak niezwykłych, nieprzewidzianych właściwościach wstrząsnęło światem naukowym, a w ślad za niem poszło odkrycie (przez francuskiego fizyka Becquerela 1896) promieni wydawanych przez Uran, i to wydawało się (to) jeszcze dziwniejszem, bo u promieni Röntgena przynajmniej wskazać możemy źródło energii — prąd elektryczny, który je wytwarza — natomiast uran i wszystkie związki (chemiczne) urana wysyłają stale i trwale owe promienie, nie podlegając (prawie) same przez się żadnym zmianom, tak że początkowo wielką to było zagadką z kąd się bierze energia owych promieni.

Kwestyami temi wówczas żywo roztrząsanemi zajęła się także Pani Curie, podjęła mianowicie systematyczne

(celem wyszukania tych które to zjawisko najwyraźniej wykazują) studyum dokładniejsze promieniotwórczości w różnych substancyi. Osobliwością owych promieni (Becquerela) jest to że nie działają one bezpośrednio na oko ludzkie, (przynajmniej jeżeli nie są zbyt silne), więc dają się wykryć tylko drogą pośrednich skutków, które wywołują, tj. tem że działają na płytę fotograficzną tak jak i światło, więc można je fotografować, a po drugie tem że ~~[illegible]~~ powietrze i wogóle gaz przez który przechodzą zamieniają w przewodnik elektryczności. W zwykłych bowiem warunkach powietrze jest doskonałym izolatorem elektryczności, tak że np. elektroskop naładowany elektrycznością (jeżeli dobrze skonstruowany) może swój nabój zatrzymać miesiącami. W obecności promieni Becquerela jednak powietrze jak powiadamy „jonizuje się", staje się przewodnikiem elektryczności; objawia się to opadaniem listków elektroskopu i ~~[illegible]~~ szybkość z którą to następuje ~~szybkości mierzymy~~ (będąc (w jednakowych zresztą warunkach doświadczenia) miarą) natężenia promieni Becquerela, będących źródłem tego przewodnictwa.

Otóż z tych dwóch metod Becquerel i inni fizycy używali przedewszystkiem metody fotograficznej, natomiast Pani Curie zaczęła używać systematycznie metody elektrycznej, ~~[illegible]~~ która tę posiada wyższość, że daje bezpośrednio sposób porównania ilościowego, liczbowego promieniotwórczości, podczas gdy metoda fotograficzna daje tylko bardzo grube wskazówki jakościowe.

Otóż ~~[illegible]~~ pomiary wykonane przez panią Curie dowiodły, że ze znanych wówczas ~~substancyi~~ pierwiastków chemicznych jedynie uran i tor (metal odkryty niegdyś przez Berzeliusza), oraz wszystkie związki chemiczne tych pierwiastków posiadają własność promieniotwórczości w dostrzegalnym stopniu i tak samo też pomiędzy różnemi minerałami (przynajmniej tymi które były dostępne Pani Curie) tylko rudy uranowe i torowe tą własnością się odznaczają.

Co jednak najdziwniejszem było, pokazało się że rudy uranowe n.p. blenda smolista z Joachimsthal w Czechach, posiadają promieniotwórczość trzykrotnie wyższą od uranu czystego, który przecież tylko ~~dwie trzecie~~ część (dwie trzecie) owej rudy wypełnia.

Nie dało się to inaczej wytłomaczyć jak tylko w ten sposób, że w owej rudzie oprócz Uranu jeszcze inna, dotychczas nieznana substancya promieniotwórcza jest zawarta. Obecnie Pani Curie stawiła sobie zadanie, znaleźć tę nieznaną substancyę, i do badania tego przyłączył się także Pan Curie, porzucając dawniejsze swoje poszukiwania z zakresu magnetyzmu.

Jakim sposobem jednak ~~[illegible]~~ wydzielić tę substancyę, o której nic a priori nie było wiadomem jak tylko to że jest promieniotwórcza? ~~[illegible]~~ Metoda była zupełnie oryginalna i logicznie obmyślana: ~~Rozpuszczano rudę uranową kwasami~~ Przy zwykłej analizie chemicznej rozpuszcza się zwykle daną rudę kwasami, a potem przez dodanie ~~[illegible]~~ pewnych substancyj, t.zw. reagensów, wytrąca się z roztworu te substancye, które z owem reagens łączą się w związek nierozpuszczalny. Jakie ~~[illegible]~~ reagencye strącać będą ową nieznaną substancyę, naturalnie przewidzieć nie można było, więc próbowano każdym razem (przy rozdziale substancyi na dwie części) która część była silniej ~~[illegible]~~ promieniotwórcza.

Otóż ruda uranowa zawiera najrozmaitsze pierwiastki w sobie, ~~[illegible]~~ U, Pb, Fe, Mg, Si, Bi, Ba itd. Pokazało się przy takiej analizie, że frakcya zawierająca bizmut, oraz frakcya zawierająca baryum były silnie promieniotwórcze, podczas gdy wszystek bizmut i baryum z innych rud otrzymany ani śladu tej właściwości nie wykazuje. Z tego wnioskowali małżonkowie Curie, że ruda uranowa zawiera dwa nowe pierwiastki silnie promieniotwórcze, jeden podobny do bizmutu w swych właściwościach chemicznych, który nazwano polonium, i drugi podobny do baru, który nazwano radyum. To odkrycie ogłoszono w roku 1898, drugą część jego wspólnie z Panem Bémont, który był pomocny przy badaniach ~~manipulacyach~~ chemicznych. ~~Równocześnie Pan Demarçay specjalista w spektroskopii stwierdził, że owe baryum promieniotwórcze~~

~~Chodziło teraz o to żeby większe ilości tych substancyj~~ wyosobnić i bliżej poznać ich ~~właściwości~~. Równocześnie Pan Demarçay specjalista na polu spektroskopii stwierdził, że owe baryum, zawierające ~~[illegible]~~ według zdania Państwa Curie nowy ~~[illegible]~~ pierwiastek radyum, istotnie przy analizie widmowej wykazuje linię dotychczas nieznaną, ~~[illegible]~~ potwierdził to odkrycie Państwa Curie ponad wszelką wątpliwość.

Chodziło ~~[illegible]~~ teraz o to żeby większe ilości tych substancyj wyosobnić i bliżej poznać ich właściwości. Na razie rząd austryacki, właściciel kopalni w Joachimsthal dostarczył 10 cetnarów ~~[illegible]~~ odpadków rudy uranowej, które właśnie owe substancye zawierają, później zaś towarzystwa francuskie dalszego materyału dostarczyły. Ale jakie trudności to zadanie przedstawia, to zrozumiałe będzie, gdy powiem że ilość radu zawarta w ~~[illegible]~~ 1000 kg rudy wynosi mniej więcej jedną dziesiątą część grama. ~~[illegible]~~ Jest mniejszą ta sama proporcya jak złota jest ~~zawarte~~ w wodzie morskiej. ~~[illegible]~~ Podobnie np. każda woda rzeczna, także woda morska zawiera ślad złota i to

Nikt złota nie wydobywa z wody morskiej, a jednak wyłączenie ~~[illegible]~~ radu z rudy uranowej jest zadaniem jeszcze niesłychanie trudniejszem, gdyż radyum tak podobne jest chemicznie do baryum, tak stale mu towarzyszy w wszelkich reakcyach, że oddzielenie ich jest procesem nadzwyczajnie mozolnym i trudnym.

Użyto do tego sposobu „krystallizacyi frakcyonowanej". Zauważono mianowicie, że ~~sól~~ chlorek radowy jest mniej rozpuszczalny w wodzie niż ~~sól~~ chlorek barowy. Więc jeśli się odparowuje roztwór ~~[illegible]~~ wspomnianej ~~[illegible]~~, tak że kryształy się osadzają na dnie naczynia, pokazuje się że te kryształy stosunkowo więcej zawierają radu niż ciecz nad niemi się znajdująca. Można zatem te kryształy na nowo rozpuścić w wodzie, na nowo odparowywać, otrzymuje się kryształy o większej jeszcze koncentracyi ~~soli~~ radowej, i powtarzając takie operacye, według pewnego systematycznego planu, setki i tysiące razy, z całą starannością i sumiennością, można dojść wreszcie do zupełnie prawie czystej soli radu.

(minimalnej ilości)

To oczyszczanie radu, a później podobnie też polonu było znów dziełem Pani Curie samej, ~~Potem sobie~~ ~~za zadanie postawiła określenie ciężaru~~ Postawiła sobie mianowicie ~~[illegible]~~ zadanie: określenie

Choć charakterystyczne ~~jest~~ już to, że Akademia ~~Francuska~~ Szwedzka w roku 1902 udzieliła nagrodę Nobla obu małżonkom Curie wraz z Becquerelem, oraz że Pan Curie w roku 1904 odrzucił proponowaną mu przez Rząd francuski légion d'honneur, z tym motywem że żona w jego odkryciach ma równy udział.

sposobem czysto chemicznym ciężaru atomowego radu (zadanie nadzwyczajnie trudne ze względu na trudności oczyszczenia oraz na minimalne ilości materjału)

Natomiast Pan Curie, pozostawiając stronę czysto chemiczną tych poszukiwań żonie, zajął się więcej fizycznemi badaniami nad promieniowaniem wysyłanem przez owe substancje. Nie mogę wchodzić w przedstawienie dalszego szeregu badań nadzwyczajnie doniosłych, nad t.zw. promieniotwórczością wtórną, nad zachowaniem się promieni w polu magnetycznem, nad wydzielaniem się ciepła z ciał promieniotwórczych itd., które wykonał częściowo sam, częściowo wraz z żoną albo też z innymi współpracownikami. Podkreślę tylko te badania, które Pani Curie wykonała na własną rękę t.j. przedewszystkiem owo określenie ciężaru atomowego radu, które stanowi jeden z klasycznych przykładów metodycznych badań tego rodzaju (pamiętnych w dziejach chemii). Przez dziesiątki lat tym problemem się zajmowała, i wciąż nowe próby podejmowała z coraz rosnącą precyzją pracy, aż wreszcie w roku 1907 otrzymała liczbę 226·45 jako ciężar atomowy radu.

Znaczenie naukowe tych prac ocenić potrafi tylko chemik. Czasami słyszy się z ust niefachowców, zwłaszcza takich którzy u płci kobiecej odmawiają zdolności myślenia samodzielnego, że to przecież była praca tylko mechaniczna, że inspirację autorka zawdzięczać musiała swemu małżonkowi. Łatwo to powiedzieć; [illegible] słuszności czy właściwości? Ale pominąwszy kwestję oryginalności pomysłu, której rozstrzygnięcie jest niemożliwe a rozstrząsanie jest nader przykre ze względu na ścisły stosunek obu małżonków, zaznaczę jedną rzecz: (i zadziwiającej logiki) Zupełnie mylnie sobie ludzie niefachowi wyobrażają twórczość naukową jako szereg genialnych pomysłów! A przedewszystkiem stosuje się to do chemii, tam pomysły są tanie; cenne jest ich wykonanie! W żadnej innej nauce chyba ścisłość i precyzja pracy nie jest tak ważną jak w chemii.

Wiadomo zresztą, że wielkie współpracownictwo małżonków Curie zostało przedwcześnie przerwane zrządzeniem losu brutalnie tragicznym: 19 Kwietnia 1906 Curie został przejechany automobilem; śmierć zaskoczyła tego pierwszorzędnego uczonego w 47 roku życia.

Zresztą losy osobiste Pani Curie są wszystkim znane. Po śmierci męża została powołana jako następczyni jego na katedrę Sorbony, stworzoną dla jej męża w roku 1904 i od tego czasu stoi na czele laboratorjum instytutu radjologicznego w Paryżu. W zeszłym roku była kandydatką na członka Akademii Francuskiej (l'Institut); przy wyborze jednak zwyciężyli przeciwnicy zasadniczy udziału kobiet w tej instytucji i przeszedł małą większością Branly, swoją drogą także uczony, któremu nie można odmówić pewnych zasług na polu fizyki. Paryż jednak przy tej sposobności okazał się godnym swej sławy jako gniazdo klik, koterji i intryg, które odezwały się głośnym echem w prasie europejskiej i których sensacyjności tak zupełnie nie zgadza (się)

z tą cichą, poważną i unikającą rozgłosu osobistością, jaką jest Pani Curie. Nagrodzoną została swoją drogą oddzielnie powtórnie, tym razem już osobiście, nagrodą Nobla, dokonaną przed kilku miesiącami.

Pośród prac w ostatnich latach wykonanych jeszcze wypada wymienić przedewszystkiem wytworzenie radu metalicznego, z soli radowych przedtem otrzymanych — jako fakt naukowy stanowiący niejako koronację działalności Curie Skłodowskiej nad promieniotwórczością. Odtąd zwróciła swoją czynność przedewszystkiem w kierunku badań nad polonium, co do którego znacznie mniej jeszcze wiemy niż co do radu.

Chcąc scharakteryzować typ umysłowy Pani Curie Skłodowskiej, według podziału trafnego Ostwalda, sądzę że jest ona (podobnie jak jej mąż) wybitną przedstawicielką typu „klasycznego". Ściśle logiczne rozumowanie, praca metodyczna, wytrwała, w kierunku jasno wytkniętym, zadowolenie w precyzyjnem wykończeniu badań, (są to cechy nadzwyczajnie charakterystyczne, różniące ją ostrożność w formułowaniu hipotez i wniosków) zasadniczo np. od współcześnie na tym samym polu pracujących anglików: J J Thomson, Rutherford, Sir William Ramsay, typowych „romantyków". Ta cecha charakteru tłomaczy też częściowo z pewną niechęcią się odnosi do dzisiejszego stanu badań nad promieniotwórczością, gdzie panuje formalny wyścig za sensacyjnemi nowościami, [i to tłomaczy czemu niektóre z zasadniczych odkryć przez innych uczonych dokonane zostały, mimo że Państwo Curie mieli pierwszego rodzaju pierwszeństwo na tem polu. Tak np. Pani Curie już w roku 1899 jako możliwą hipotezę co do istoty procesów promieniotwórczych wymieniała myśl, że może polega to na rozpadaniu się atomów pierwiastków, na atomy o mniejszym ciężarze atomowym oraz na okruchy wyrzucane z wielką prędkością, z których właśnie promienie się składają. Zanim jednak Państwo Curie zdołali doświadczalnie rozstrzygnąć między tą a innemi możliwemi hipotezami, anglik Rutherford tę teoryę z całą śmiałością]

gdzie się publikuje prace nawet niedojrzałe, tylko dlatego żeby się nie dać ubiec komu innemu w pierwszeństwie.

Doniosłości badań Państwa Curie dla nauki chyba nie potrzeba obszernie objaśniać. Stworzyły one podstawę dla nauki o promieniotwórczości, dzisiaj już samodzielnej gałęzi wiedzy, pośredniej między chemią i fizyką, która na jedną i drugą umiejętność całkiem nowe, nieoczekiwane światło rzuciła. Wspomnę tylko np. że badania Rutherforda stwierdziły niezbicie słuszność teoryi transformacyi atomów, wygłoszonej jako możliwą hipotezę przez Panią Curie już w r. 1899, według której atomy pierwiastków promieniotwórczych nie są niezmienne, tylko z biegiem czasu się starzeją i kruszeją, a okruchy odpadające to są właśnie owe promienie α i β, składające się z cząstek wystrzelonych przez atomy z olbrzymią prędkością. Tak wiemy też dzisiaj, że np. owe polonium jest potomkiem, produktem transformacyi atomów radu, a rad znów jest zapewne potomkiem uranu. A takich kolejnych stadyów transformacyi,

które chemicznie się zachowują jako pierwiastki; krótko mówiąc „pierwiastków promieniotwórczych" znamy dzisiaj już 35!

Punktem wyjścia naszych rozważań była ogólna kwestya uzdolnienia umysłu kobiecego do nauk ścisłych. Starałam się dać obraz sprawiedliwy działalności naukowej (wyżej) trzech kobiet uczonych, gdyż sądzę że wystarczy to najzupełniej do zbicia śmiesznego przesądu, jakoby kobiety wogóle do pracy twórczej w zakresie tych nauk nie były zdatne. Z [illegible] zasług naukowych naszej rodaczki nawet pierwszorzędni uczeni mogliby z pewnością pozazdrościć.

Tem dziwniejszem się wydaje, czemu do dziś dnia taka olbrzymia panuje dysproporcya pracy kobiet a mężczyzn na polu twórczości ścisłej naukowej (czemu to są tylko rzadkie wyjątki), podczas gdy w twórczości literackiej, poetycznej, artystycznej, kobiety także wybitne stanowisko zajmują, a nawet w obrębie samych nauk ścisłych w niczem mężczyznom nie ustępują; o ile chodzi o działalność reprodukcyjną: o uczenie się i nauczanie innych.

Często słyszy się zdanie, że jest to skutek (dziedziczności, konsekwencya) wiekowego zaniedbania tych stron umysłu kobiecego. Zdaje mi się, że takie tłomaczenie nie wytrzymuje krytyki. Każdy przyrodnik wie, jak nadzwyczajnie trudno cechy wogóle nabyte podczas życia indywidualnego się dziedziczą. Wiele pokoleń na to potrzeba żeby wytworzyć stałe skłonności psychiczne! Z pewnością wiele więcej niż okres historyczny obejmuje, odkąd młodzież męska pobiera systematyczną naukę szkolną. Przedewszystkiem jednak skłonności psychiczne (a przeważnie też fizyczne) nie dziedziczą się w ten sposób, żeby zdolności ojca przechodziły na syna, a zdolności matki na córkę, tylko z równym prawdopodobieństwem dzieje się też na odwrót.

Nie sądzę wogóle, jak już wspomniałam, żeby istniała wybitna różnica w uzdolnieniu intelektualnem, żeby umysł kobiecy mniejsze posiadał zdolności w kierunku nas zajmującym, tylko że owa dysproporcya pochodzi od pewnych przyczyn odmiennej natury: różnicy upodobania, różnicy zajęcia i różnicy charakteru.

Nauki ścisłe dla kobiet z reguły, z bardzo nielicznymi wyjątkami, mniej są pociągające niż nauki humanistyczne, (tzw. owe nauki) które Herbert Spencer nazwał „ornamentacyjnemi". Kobiety z natury swej mają pociąg do ornamentacyjności. One też wolą historyę, literaturę, filozofię, a nawet medycynę i nauki biologiczne, niż matematykę, fizykę, chemię. Tamte obracają się koło człowieka, koło życia, te zajmują się przyrodą martwą; prawidłowości abstrakcyjne i one się im zazwyczaj wydają suche i nudne. Czy te upodobania się z czasem zmienią? Nie przypuszczam.

Pomijając jednak różnicę upodobania, przejdźmy do samej psychologii twórczości naukowej. Otóż sądzę że tu także kobiety są w mniej korzystnem położeniu. Po pierwsze twórczość naukowa wymaga zupełnego oddania się nauce, z całą myślą skupioną w jednym kierunku.

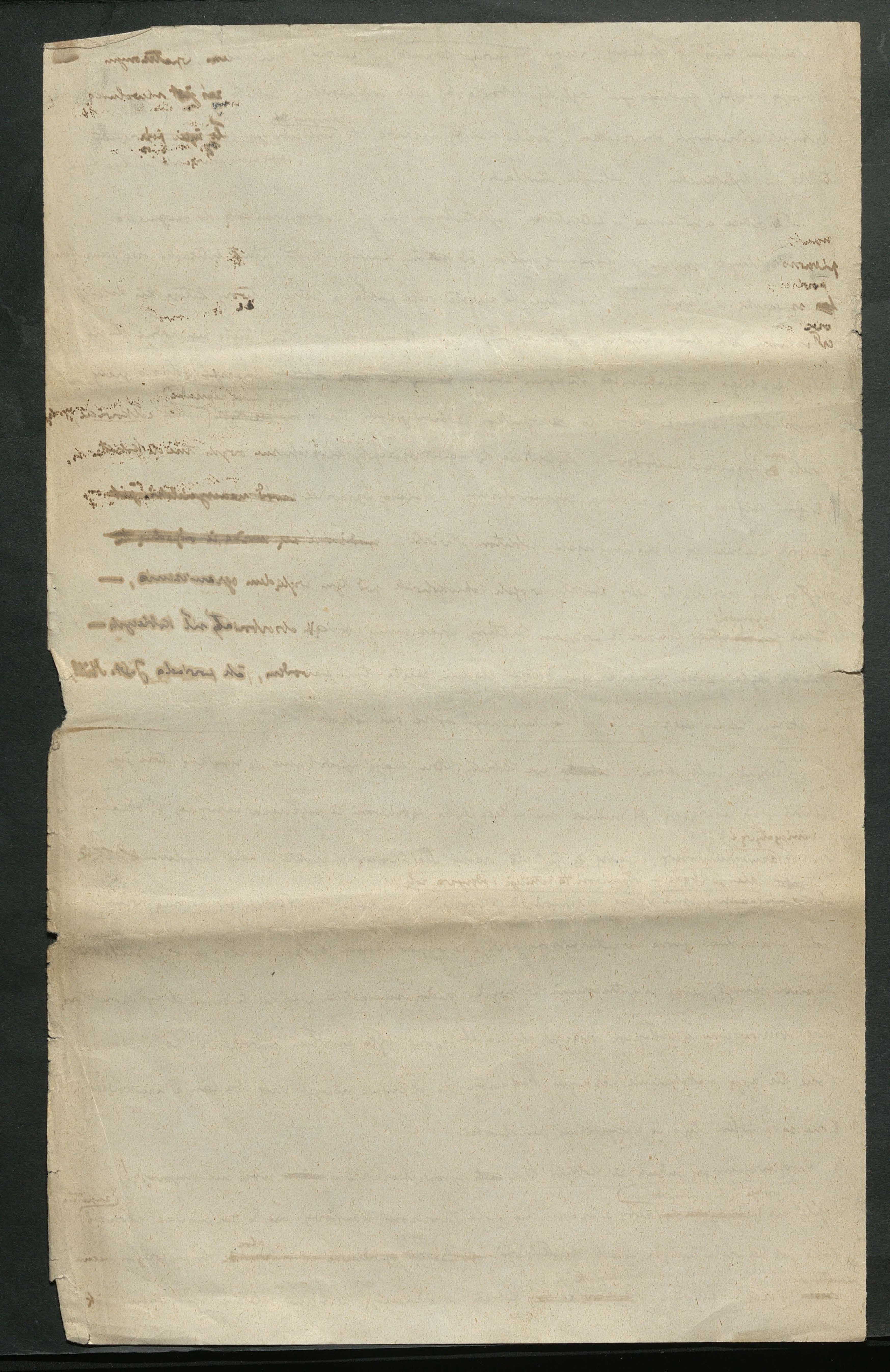
Dyletantyzm tu jest wykluczony; uczony (do pewnego stopnia) jest zawsze dziwakiem, wpatrzonym w swoją naukę, ignorującym względy i obowiązki życia codziennego. Kobieta zaś jest niewolnicą drobnych codziennych obowiązków. Jeśli naukę uprawia, to nie ~~żeby jej całe życie poświęcić~~ z zamiarem poświęcenia jej całego życia, tylko po dyletancku, w wolnych chwilach.

W sztuce, a zwłaszcza w literaturze, dyletantyzm nie jest żadną przeszkodą do osiągnięcia pierwszorzędnych wyników. Przypomnę choćby ów niedawno odkryty talent literacki, ową Soeur Marie, szwaczkę w Paryżu, która jako dziecko sierota owce pasła, a której utwory literackie dzisiaj członkowie Akademii Paryskiej wysławiają. — W nauce to niemożliwe, tam trzeba przechodzić długie lata ciężkiego systematycznego studyum, zanim marzyć wolno o pracy samodzielnej, a chcąc dojść do wyników poważniejszych, trzeba swoją duszę zaprzedać nauce całkowicie, trzeba naukę uprawiać zawodowo. Potwierdzają to nawet szczegóły biograficzne owych trzech kobiet, któremi dzisiaj się szczegółowo zajmowaliśmy. Dzisiaj wprawdzie zawody „uczone" są w znaczniejszej części kobietom otwarte i byłby już czas na to żeby znikły w ogóle jakiekolwiek pod tym względem ograniczenia, — także czynności domowe z postępem kultury coraz mniej będą absorbowały sił kobiecych — jednak chyba zawsze znaczna część kobiet będzie zajęta tym zawodem, jak powiada J. St. Mill, „w którym żaden mężczyzna jej konkurencyi robić nie potrafi."

Wreszcie jeśli chodzi o owe kobiety, które mają upodobanie do nauki, i które jej całkowicie się poświęcają, to przecież nie podlega chyba wątpliwości, że mężczyzni zazwyczaj się odznaczają większą inicyatywą i samodzielnością. Sądzę że jest to raczej właściwość charakteru niż umysłu — ale jakbądź — właściwość ta intuicyi i odgrywa rolę nadzwyczajnie ważną w samodzielnej twórczości naukowej. Składają się na nią różne cechy poszczególne: pewna awanturniczość, odwaga w wypowiadaniu swego zdania, upór i zaufanie do siebie samego, pewne zacietrzewienie w swych przedsięwzięciach — w ogóle te same cechy charakteru, które obserwujemy u chłopców bijących się na ulicy. One były źródłem powodzenia Kolumba, i one też dają natchnienie uczonym badaczom do odkrywania nowych dróg badania naukowego; i one są źródłem tego co nazywamy genialnością.

Spodziewajmy się jednak że kobiety tych rysów charakteru sobie nie przyswoją!

W ogóle nie wydaje się to prawdopodobnem, żeby z czasem na polu twórczości naukowej mogła zapanować równość (zupełna), taka jak na wielu innych polach, choć dysproporcya obecna niewątpliwie z czasem zmaleje. Wszak i kobiety się odznaczają pewnemi zaletami specyalnemi, jak



drobiazgową sumiennością i mrówczą pilnością pracy, które powinny im dawać wybitne uzdolnienie w kierunku takich działów jak n.p. chemia, gdzie chodzi o systematyczne mozolne poszukiwania doświadczalne.

Sądzę że na jedną rzecz się wszyscy zgodzimy: że kobietom które wstępują na drogę naukową — zbyt dużo ich nigdy nie będzie! — powinno się ułatwiać ich powołanie, że powinny nareszcie raz zniknąć wszelkie zewnętrzne przeszkody, owe śmieszne przesądy, owe przestarzałe poglądy, które kobietom zamykają dostęp do niektórych instytucyi naukowych, które im utrudniają kształcenie się, pracę naukową, dostęp do katedr uniwersyteckich. Niech tu jak na każdem innem polu panuje zasada wolnej konkurencyi! ~~[illegible]~~

Oby ta konkurencya była jaknajżywszą!

Składać do [81]
grudniowego od
str 7 - korekty
posłać pod adresem: XXIV
W.P. M. Smoluchowska
Studencka 27
R. [illegible]

Ayrton Hertha

Hughes Medal Roy Soc. 1906 — Memb. Inst. E E

Book „Electric Arc" — 1 Ro papers on electric arc 1895 – 96

Phil Trans 1902

Ripple marks, water waves 1908, 1910 PRS.

Agnes Pockels — Capillarity 1891 – 1894 Nature 43, 46, 48, 50

Miss Denson — Capill. Am J ph Ch. 7 (1903)

15.90
1350 : 2 [illegible]

78.3
234
20
254 : 0

Acta math. 16, Crelle 108

S. Kowalewska

geb. Moskau 15/1 1851 [illegible] 1868

Heidelberg 1869/70

Berlin 70–74 (Weierstrass) Dissert. z. Th. d. part. Dgl. Berlin 1874

Doctorat Göttingen 1874 Crelle 80

1884 Prof Stockholm

[illegible] Stockholm

[illegible] 10/2 1891

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Kronecker

6 Abh. 1). Zur Th. d. partiell. Dgl. 1874

2) Reduction [illegible] Abel'scher ∫ 1884

3). [illegible] 1885

4). [illegible] 1885

5). Rot. [illegible] Prix Bordin 5000 fr 1888

6). " 1889

1787/1802 } Chladni

Płyty drgające, tony, figury głosowe

na życzenie Napoleona 1809 Akad. Fr.

Mlle S. Germain

1811 ~~błędny~~ błąd w rachunku Lagrange poprawił i doszedł do

1813

1815 } doszła do dobrego równania różniczk. (przybliż.)

otrzymała nagrodę

ale błędnych warunków granicznych

punkt wyjścia jej teorji przyjęcie że praca napięcia = $\left(\frac{1}{\rho_1}+\frac{1}{\rho_2}\right)^2$

co Kirchhoff za błędne uznał

~~Poisson 1829~~ Tenże rozprawy nie są drukowane tylko zebrane wyniki w

1821 Recherches sur la théorie des surfaces élastiques

1826 Remarques sur la nature, les bornes et l'étendue de la question des surfaces élastiques et l'équation générale de ces surfaces

~~[illegible]~~ Rozważała szereg przykładów do końca opierając się na swoich warunkach granicznych, o których się dowiedziała zgodnie z doświadczeniem. — ale błędne Kirchhoff (1850)

Poisson 1829 to samo równ. różn. ale inne także błędne warunki graniczne (tylko w razie koła dobre)

Kirchhoff dla koła (1850)

W. Ritz. dla kwadratu wolnego brzegu ~~[illegible]~~ (1909)

Navier 1821

Poisson 1828

Cauchy } ogólna teorja

Pierre Curie Paris 15/5 1859

~~1882~~ 1883 chef de travaux de Physique à l'École municipale de Physique et de Chimie industrielles

1895 Prof "

↓ doktorat i ożenienie się

1900 Chargé de cours à la Fac. d. Sc. de Paris (gdy ~~[illegible]~~ Sorbona niezwykłego pracza)
1902 Prix Nobel Acad. z Mme Curie
1904 ~~Prix Nobel~~ Prof " i opuszcza Écol de Ph. et de Ch. odrzucił légion d'honneur pierwszy raz równy order

1905 Membre de l'Inst.

\+ 19/4 1906 1906 Mme Curie chargé de cours (jako następczyni)

Prace radiolog. w szopie oszklonej gdzie deszcz wciekał przez dach i w zimie piecyk żelazny ledwo ogrzewał w gorącym oparach

gdy nie można wytrzymać z dymów okna się otwierało

stare stoły i Pawła (wiecznie świeża)

dopiero 1904 otrzymał lab. ale nie zaczął pracować się w ostatnich miesiącach życia

Mme Curie Measurement of radium by its emanation Rad. 7, 65-70 1910

z A. Debierne Sur le radium métallique CR 151, 523-525, 1910

The decay of radium emanation Rad. 7, 33-38, 1910

z Debierne Sur le polonium CR 150, 386-389 1910

H. Poincaré czy promienie Rö wydz. z fluoresc. 1896?

Becquerel uran 1896 także bez ~~[illegible]~~ oświetlenia

a nawet czysty uran metal. nowe promienie

niewiadomość { fotogr. (Becq., Elster & Geitel) / elektr. (Mme Curie)

{ w Bi i w Ba: Becq. / Curie & H.

magnet. odchyl.: { Giesel / St. Meyer & Schw. / Becq. — β 1899

γ + α P. Curie 1900 nieodchyl.

α Rutherf. odchyl. 1903

~~[illegible]~~

Mme Curie 1897 czy inne ciała?

metoda elektr. pewniejsza od Becq. fotogr.

1898: Tylko związki ur. i tor. (równocześnie Schmidt)

własność atomowa

Czy nie ma innych elementów?

minerały zawier. ur. i tor. nie dlatego tylko to że większa czynność Ur czystego!

U $i = 2.3 \cdot 10^{-11}$ Th. mniej więcej tak samo

Pechblenda $i = 7.0\ 10^{-11}$

Mme C. & P. C.: analiza [illegible]

1898 { P. & C.: Polonium z Bi / P. M. C. & Bémont: Radium z Ba

później Debierne: Aktinium — Rutherf. & Soddy: Thorium

Hahn: radiothorium..

Pechblenda głównie

Pechblenda głównie	U_3O_8	75
	PbS	5
	SiO_2	3
	CaO	5
	FeO	3
	MgO	2
	Varia	7

rozkładanie i krystalizacja która z części więcej ~~[illegible]~~ czynna

Pol. { Np. roztwór HNO_3 i strącić wodą : strata czynniczy nie wiele.

Ra { BaCl kryształ. $RaCl_2$ mniej rozp. niż BaCl

pewne przyczynniczy $\frac{60}{U_3O_8}$ Demarçay nowa linia widmowa już potrzeb. planwat.

większe ilości pozostałości z Joachimsthal

Mme Curie (~~sama~~) opracowanie.

Odpadki $\frac{4.5}{U}$

1 Tonna od rządu austr. Odbiera się $PbSO_4$ $CaSO_4$

| Odpow. tendencyi zostania i z ... ogromną ...

~~8~~ kg. ~~...~~ BaCl + RaCl ~~...~~ $\frac{60}{U}$

Mme Curie: Frakcjonowanie – odparować do nasycenia i ostudzić

kryształy są średnio 5 razy czynniejsze od odparow. reszty

Gdy bardzo mało dodaje się HCl co strąca wszystko ilości wartości

Kontrola pomiarami.

→ 0.1

Np. Thorpe z 413 g BaCl $\frac{560}{U}$ → czysty RaCl

9400 krystalizacyj

Act. / U — ciężar atom. — 0·1 g — Cl + AgNO$_3$ = AgCl

waga linii $\frac{1}{20}$ mg

230	137–138	
600		
3500	140	słabo widzimy Ra (iskrowe)
7000	145·8	silniejsze " ale Ba przeważa
(1902)	174	jednakowe
10^6	223	3. linii dość silne
	225	3. Ba [illegible] (0·09 g)
(1907)	226·45	1 najsilniejsze " (0·7 g)

Instytut: 20.000 fr. 5 ton

1908. Thorpe 0·08 g 226·7

(połowa podł. Runge & Precht 1902, . 258)

RaCl podobna do BaCl

Samorzutne ciepło P. Curie & Laborde 1903

1899 radioaktyw. indukowana P. & M. C.

1899 / 1900 jest wzbudzona transformacja Curie ?

1900 Rutherford Emanacja

1902 (Rutherford) & Soddy

transmutacja

1903 kondensacja

P. Curie zauważyliśmy się z emanacją 1902

emanacja

Ramsay Soddy 1903 Helium

(Ra 1 gr. wraz z produktami transform. $\frac{160\ mm^3}{rok}$ He)

P. Curie & Dewar 1904

stała rozpadu Rad. $\frac{0\cdot 4\ mg}{1\ g}$ na rok

jeszcze niesprawdzone

U ①	9.10^9 let	Radium ②	UX ③	→	Ionium					
Ra	Em	A	B	C	D	E_1	E_2	F		α
2000 let	5.57 dní							202 dní		
α, β	α							α		

Th	Mesoth. 1	Mesoth. 2	Radioth.	Th X	Em	Th A	B	C	D
α		β	α	(α, β)	α	β	α	α	(β, γ)
10^{10} let	7.9 let	8.9 h.	1063 d.	5.35 d.	76 sec.	15.3 h	79 m.	(0)	4.5 m.

Act	Radioakt.	Act X	Em.	A	B_1	B_2	C
	α, β	α	α	β	α	α	β, γ
	28.1 d.	15.0 d.	5.6 sec	52.1 m.	3.10 m.	(0)	7.4 m.

[35 substancí]

1910 Ra Em. Rutherfords constants
; Debierne Polonium ; Spectrometr

3.3 ton rudy dají 1 ton odpadků dají 2 kg BaCl $\frac{300}{U}$

[illegible] $2.\frac{300.10^3}{10^6}$ = ~~[illegible]~~ = 0.6 g. RaCl

$\frac{0.6}{3.3.10^6}$ = ~~[illegible]~~ $< 2.10^{-7}$.

Au ve vodách mořských 1 tuna : 0.06 g. Au

IV 18

Notatki do „artykułu o Relatywizmie"

1912 ja - my

1) „zebranie"

str 7 - XX

1909 Walter Ritz - Abh. fur phys. [illegible]

Sophie Germain [illegible] ; [illegible]

geb. Paris 1/4 1776

† 18/6 1831 (rak

Sophie Kowalewska 1850 Moskau

† 1891 Stockholm (zapalenie opłucnej)

Dr phil Göttingen 1874

1884 Prof. d. Analysis a. d. Univ. Stockholm

1889 Prix Bordin (Ac. Fr.)

Tochter d. russ. Generals Corwin Krukowsky, 6 15 J. [illegible] Studien [illegible] Paläontolog ~~[illegible]~~ Woldemar Kowalewsky; stud. Heidelberg, Berlin b. [illegible] Königsberg, Weber, Weierstrass [illegible] 1883 Privatdozent d. Math. a. d. Univ. Stockholm, 1884 Prof. d. Analysis

Nekrol. Acta math. 16

Gylle 108

Wera Worontzoff Stockholm 1892

Efterskörd " 1893

Systrarna Rajewski " 1889

D. (Stad d'après [illegible]

2). [illegible]

Ayrton Wilh. Edw. Prof. Electr. Eng. 1884 City & Guilds Techn. Coll.

geb 1847

Curie Sklodowska née 7/11 1867 Warschau

1903 Prof. Physique à l'École norm. des jeunes filles à Sèvres

Lycée à Varsovie, puis Sorbonne ...

$$\frac{240 \cdot 3}{720}$$

$$72 \cdot \frac{7}{8} = 63$$

$$16 \cdot 8 = \frac{128}{848}$$